
1.

Hoe komt het dat wanneer we een gloeilamp dimmen de kleurindruk van het licht verandert van wit naar een oranje-achtig?

- a) de kleurweergave van het licht verandert
- b) de kleurtemperatuur van het licht verandert
- c) het lijkt alleen maar dat het licht warmer wordt omdat het oog minder gevoelig is voor de spectrale samenstelling van het gedimde licht

2.

De hemelfactor op een bepaald punt in een donkere ruimte met 1 daglichtopening in het gevelvlak op het zuiden gericht kan verhoogd worden door

- a) de reflectiefactor van de muren en het plafond te verhogen b.v. door ze wit te schilderen
- b) de daglichtopening te vergroten
- c) beide

3.

Volledige adaptatie van het oog van scotopisch zien naar fotopisch zien duurt ongeveer

- a) 60 minuten
- b) 10 minuten
- c) 10 seconden

4.

Als men ouder wordt heeft men meer licht nodig om goed te kunnen zien. Dit heeft niet te maken met

- a) verslapping van de kringsspieren in het oog
- b) vergeling en verdikking van de ooglenzen
- c) vertroebeling van de ooglenzen

5.

Het fotometrische stralingsequivalent is

- a) 507 nm
- b) 555 nm
- c) 670 lm/W

6.

In een ruimte van een drukkerij worden de gedrukte producten beoordeeld op kleur en eventuele kleurafwijkingen. Men wil daar een verlichting hebben, waarbij men deze werkzaamheden zo goed mogelijk kan uitvoeren. Welk uitgangspunt zou gekozen moeten worden om aan bovenstaande eis te voldoen?

- a) zo veel mogelijk daglicht in de ruimte zonder direct zonlicht
- b) zo veel mogelijk daglicht in de ruimte zonder direct zonlicht, aangevuld met kunstlicht (Ra van 100) zodat altijd een constante verlichtingssterkte op het werkvlak ontstaat
- c) alleen gebruik maken van kunstlicht met een Ra van 100 waardoor een constante hoge verlichtingssterkte ontstaat

7.

In een roodgeverfde ($\rho = 0,3$) ruimte hangt een in alle richtingen evenveel licht uitstralende lichtbron recht boven een tafel ($0,8 \times 0,8 \text{ m}^2$). De gemiddelde verlichtingssterkte op de tafel bedraagt 300 lux. Welke van de onderstaande maatregelen heeft het minste effect op het verhogen van de gemiddelde verlichtingssterkte op de tafel?

- a) de afstand tussen lichtbron en tafel 2 keer zo klein te maken
- b) de reflectiefactor van de ruimteafwerking (plafond & wanden) te verhogen naar 0,6
- c) het tafelopervlak te verkleinen naar $0,4 \times 0,4 \text{ m}^2$

8.

Een lichtbron die in alle richtingen evenveel licht uitstraalt geeft op het plafond recht boven de lichtbron een verlichtingssterkte van 250 lux. De afstand tussen lichtbron en plafond is 1,25 m. De verlichtingssterkte op het plafond, 100 cm links van dit punt bedraagt ongeveer

- a) 120 lux
- b) 150 lux
- c) 390 lux

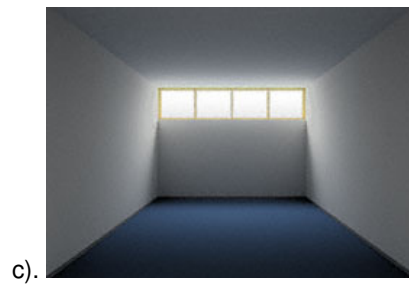
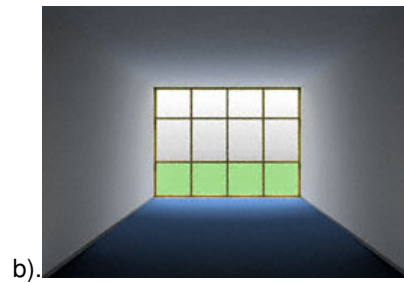
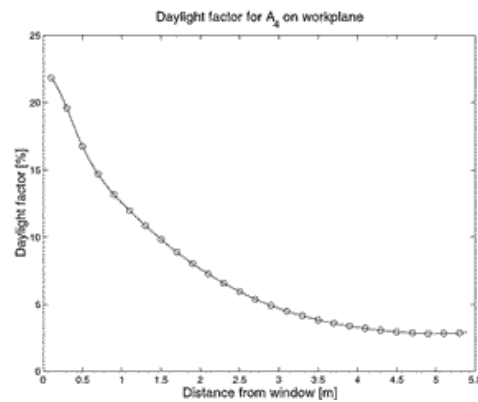
9.

De verlichtingssterkte op een bepaald punt van een gipsen wand bedraagt 600 lux. De absorptiefactor van de wand bedraagt 0,3. De luminantie van de wand bedraagt ongeveer

- a) 60 cd/m^2
- b) 135 cd/m^2
- c) 420 cd/m^2

10.

In onderstaande grafiek is de daglichtfactor in een vertrek op bureauhoogte uitgezet als functie van de afstand tot de gevel. Bij welk vertrek zou onderstaande grafiek niet kunnen horen?



11.

Er wordt wel gebruik gemaakt van een (grote) ventilator tegen het plafond van een kamer. Deze wordt in werking gesteld bij hoge binnentemperaturen zodat

- a) er geen gelaagdheid in de luchttemperatuur ontstaat
- b) de luchtsnelheid vergroot wordt
- c) de luchttemperatuur lager wordt

12.

Iemand die zwemt in de Noordzee raakt zijn/haar warmte vooral kwijt door

- a) convection
- b) verdamping
- c) geleiding

13.

De warmte-overdracht door straling in een spouw is groter

- a) in een brede spouw
- b) in een smalle spouw
- c) maakt niet uit

14.

Volgens NEN 1087 dient het ventilatiedebiet van een toilet minimaal $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ te zijn. Dat is voor een toilet in de gemiddelde Nederlandse eengezinswoning een ventilatievoud van ongeveer

- a) 9 h^{-1}
- b) 4 h^{-1}
- c) $1,4 \text{ h}^{-1}$

15.

Bij een gelijk metabolisme verliest de mens in de tropen

- a) meer warmte dan in de poolstreken
- b) minder warmte dan in de poolstreken
- c) evenveel warmte als in de poolstreken

16.

Situatie 1: Een verdieping waar een temperatuur van 17°C heerst en daaronder een verdieping waar een temperatuur van 19°C heerst.

Situatie 2: Als situatie 1, alleen heerst op de bovenste verdieping nu een temperatuur van 21°C .

De warmtestroom door de verdiepingsvloer is in situatie 1

- a) groter dan in situatie 2
- b) kleiner dan in situatie 2
- c) even groot als in situatie 2

17.

Een rood hoofd bij lichamelijke inspanning is een gevolg van

- a) vasodilatatie
- b) vasocontractie
- c) zweten

18.

Een raam van 2 m^2 wordt beschienen door de zon. Het raam heeft een ZTA-waarde van 0,70. De irradiantie van het raam bedraagt 400 W/m^2 . De luchttemperatuur buiten is 18°C . Het ventilatiedebiet bedraagt $120 \text{ m}^3/\text{h}$. Hoe hoog wordt de temperatuur binnen? Er hoeft niet met andere warmtestromen gerekend te worden dan met de warmtestromen door de zon en door het ventileren.

- a) 24°C
- b) 28°C
- c) 32°C

19.

Het metabolisme van een volwassen sporter bedraagt 5 met. Hij produceert dus een warmtestroom van ongeveer

- a) 290 W
- b) 520 W
- c) 760 W

20.

Een gebouw is voorzien van gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning. Het ventilatiedebiet bedraagt $360 \text{ m}^3/\text{h}$. De binnenluchttemperatuur is 20°C , de buitenluchttemperatuur 5°C . De temperatuur van de afvoerlucht bedraagt, na passage door de warmteterugwinunit, 10°C . Hoe groot is de warmtestroom door terugwinning?

- a) 300 W
- b) 600 W
- c) 1200 W

21.

Latente warmte in de lucht komt vrij bij

- a) condensatie
- b) verdamping
- c) temperatuurverhoging

22.

Bij verdamping leidt latente warmte

- a) niet tot temperatuurstijging van de lucht
- b) tot temperatuurstijging van de lucht
- c) tot temperatuurdaling van de lucht

23.

Een tracergas kenmerkt zich als

- a) een gas dat van nature niet voorkomt in lucht
- b) een gas dat van nature voorkomt in lucht
- c) een gas dat, afhankelijk van de atmosferische toestand, voorkomt in lucht

24.

Wanneer we de afnemende concentratie van een tracergas in een ruimte meten als functie van de tijd, bij een constant ventilatievoud, dan levert dit grafisch

- a) een rechte lijn op
- b) een exponentiële curve op
- c) een logaritmische curve op

25.

Wanneer we vanaf $t=0$ een constante hoeveelheid tracergas in een ruimte brengen, met een ventilatievoud van n , hoe lang duurt het dan voordat ongeveer 99 % van de stationaire eindconcentratie bereikt is?

- a) dat duurt $3/n$
- b) dat duurt $3 \cdot n$
- c) dat duurt n^3

26.

Waarom is het in sommige gevallen beter om met waterdampgehaltes in plaats van waterdampconcentraties te rekenen?

- a) de waterdampconcentratie verandert met de temperatuur
- b) de waterdampconcentratie verandert met de dampdruk
- c) de waterdampconcentratie verandert met de tijd

27.

De kans op oppervlaktecondensatie in een ongeïsoleerde kelder die met buitenlucht geventileerd wordt is het grootst

- a) 's winters
- b) in het voorjaar
- c) in het najaar

28.

Indien gegeven is dat de relatieve vochtigheid binnen 60 % bedraagt, bereken dan het dauwpunt binnen, ervan uitgaande, dat de binnenluchttemperatuur 18°C bedraagt. De dauwpunttemperatuur bedraagt

- a) $11,0^\circ\text{C}$
- b) $10,2^\circ\text{C}$
- c) $9,3^\circ\text{C}$

29.

In het Anne Frank Huis komen gemiddeld 2500 bezoekers per dag Anne's kamertje binnen. We nemen aan dat die uniform over de dag over een openingstijd van 10 uur verdeeld zijn, en we houden rekening met een gemiddelde verblijfstijd van 6 minuten per persoon in de kamer. Het volume van de kamer schatten we op 40 m^3 . Per persoon rekenen we met een vochtproductie van 50 g/h . Hoe groot moet het ventilatievoud zijn, opdat het waterdampgehalte niet meer stijgt dan 2 g/kg . We verwaarlozen temperatuureffecten en houden voor de dichtheid van de lucht $1,2\text{ kg/m}^3$ aan.

- a) $n = 7$ h^{-1}
- b) $n = 13$ h^{-1}
- c) $n = 16$ h^{-1}

30.

We gaan ervan uit dat er zich 20 personen gelijktijdig in de kamer van Anne Frank bevinden. De CO_2 concentratie buiten is $0,6\text{ g/m}^3$. Het ventilatiedebiet bedraagt $500\text{ m}^3/\text{h}$. De CO_2 productie per persoon bedraagt ongeveer 35 g/h . Bereken onder deze omstandigheden de concentratie na 1 uur.

De CO_2 concentratie bedraagt dan

- a) $5,0\text{ g/m}^3$
- b) $2,0\text{ g/m}^3$
- c) $1,0\text{ g/m}^3$

31.

Het geluidniveau in een ruimte bedraagt 45 dB(A) . In deze ruimte worden vier identieke computers geplaatst. Het geluiddrukkniveau bedraagt nu 48 dB(A) . Hoeveel dB(A) produceert één computer?

- a) 39 dB(A)
- b) 42 dB(A)
- c) 45 dB(A)

32.

100 geluidbronnen produceren samen een geluidniveau van 10 dB(A). Hoeveel van dezelfde bronnen produceren een geluidniveau van 40 dB(A)?

- a) ongeveer 1000
- b) ongeveer 10000
- c) ongeveer 100000

33.

Een productieproces bestaat uit een cyclus van 2 opeenvolgende handelingen:

Handeling 1 duurt 5 minuten en veroorzaakt een geluidniveau van 80 dB(A).

Handeling 2 duurt 10 minuten en veroorzaakt ook een geluidniveau van 80 dB(A).

Wat is het geproduceerde equivalente geluidniveau veroorzaakt door één cyclus?

- a) ca 77 dB(A)
- b) ca 80 dB(A)
- c) ca 83 dB(A)

34.

Wat kan er worden gezegd over de richtwerking van een alzijdig uitstralende geluidbron (bolbron) die t.p.v. het midden van een gevel op de rand van een plat dak is geplaatst (uitwendige 2-vlakshoek van 270°)? Voor deze bron geldt:

- a) $0 < Q < 1$
- b) $1 < Q < 2$
- c) $2 < Q < 4$

35.

Twee identieke kubusvormige ruimten liggen (gescheiden door een vlak) naast elkaar. Binnen een kubus is de geluidabsorptie van elk (vierkant) vlak (inclusief scheidingswand) gelijk. Dit betekent dat de nagalmtijden in beide ruimten gelijk zijn. Wat kan er worden gezegd over de nagalmtijd van de nieuwe (2 keer zo grote) ruimte indien de gehele scheidingswand wordt weggehaald?

- a) de nagalmtijd van de nieuwe ruimte wordt hoger dan de nagalmtijd van een kubus
- b) de nagalmtijd van de nieuwe ruimte wordt lager dan de nagalmtijd van een kubus
- c) de nagalmtijd verandert niet

36.

Het volume van een bestaande zaal moet door omstandigheden worden gehalveerd. Na het inrichten van de nieuwe (kleinere) zaal blijkt de nagalmtijd niet te zijn veranderd. Wat zijn de gevolgen met betrekking tot het heersende geluidrukniveau in deze ruimte?

- a) het geluidrukniveau neemt toe
- b) het geluidrukniveau neemt af
- c) het geluidrukniveau blijft gelijk

37.

In een grote hoge fabriekshal staat één werknemer achter een draaibank. Deze werknemer klaagt over een te hoog geluidniveau. Na meting blijkt inderdaad dat zijn draaibank de oorzaak is van een te hoog niveau. Wat kan hieraan worden gedaan?

- a) dragen van gehoorbeschermers
- b) aanbrengen van geluidabsorptie tegen het plafond
- c) het verplaatsen van de draaibank naar een 2- of 3-vlakshoek

38.

Het octaafbandspectrum van een verkeersstroom op 15 m uit de as van een weg is als volgt: 125 Hz: 75 dB, 250 Hz: 71 dB, 500 Hz: 69 dB, 1000 Hz: 68 dB, 2000 Hz: 65 dB.

Wat is op dezelfde positie het geluidniveau van deze stroom?

- a) 77,9 dB(A)
- b) 75 dB(A₁₂₅), 71 dB(A₂₅₀), 69 dB(A₅₀₀), 68 dB(A₁₀₀₀), 65 dB(A₂₀₀₀).
- c) 72,2 dB(A)

39.

Wat is het totale (lineaire) geluidsdrukkniveau van een geluidbron met het volgende gemeten spectrum?

31,5 Hz: 0 dB	250 Hz: 6 dB	2 kHz: 6 dB	16 kHz: 0 dB
63 Hz: 0 dB	500 Hz: 0 dB	4 kHz: 0 dB	
125 Hz: 0 dB	1 kHz: 0 dB	8 kHz: 0 dB	

- a) 12 dB
- b) 9 dB
- c) 1,2 dB

40.

In een sporthal van 100000 m^3 is de nagalmtijd voor de 2 kHz-octaaftand 5s. Een scheidsrechtersfluit produceert in dezelfde octaaftand een geluidvermogeniveau van 110 dB. Voor de fluit (inclusief het hoofd van de scheidsrechter) geldt voor de 2 kHz-octaaftand een richtwerking van $Q=10$. Wat is het geluidsdrukkniveau voor de 2 kHz -octaaftand op een afstand van resp. 5m, 25m en 80m van de scheidsrechter?

- a) ongeveer 100 dB, ongeveer 84 dB, ongeveer 81 dB
- b) ongeveer 95 dB, ongeveer 84 dB, ongeveer 81 dB
- c) ongeveer 95 dB, ongeveer 84 dB, ongeveer 71 dB